

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND

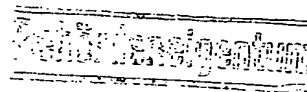


DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑪ **DE 37 00 668 A1**

⑤1 Int. Cl. 4:
F02 C 7/28

②1 Aktenzeichen: P 37 00 668.1
②2 Anmeldetag: 12. 1. 87
④3 Offenlegungstag: 23. 7. 87



DE 37 00 668 A 1

③0 Unionspriorität: ③2 ③3 ③1
17.01.86 US 819943

⑦1 Anmelder:
United Technologies Corp., Hartford, Conn., US

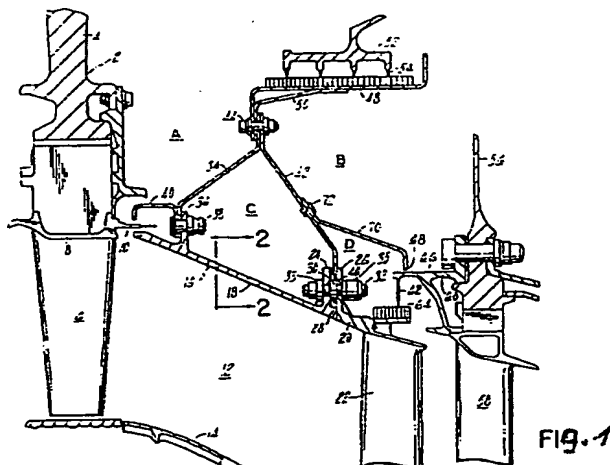
⑦4 Vertreter:
Menges, R., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 8000 München

⑦2 Erfinder:

Chlus, Wieslaw Antoni, Wethersfield, Conn., US;
Pötz, Stephen Edward, East Hartford, Conn., US;
Lucas jun., Arthur Webster, West Hartford, Conn., US

⑥4 Übergangskanaldichtvorrichtung

Beschrieben ist eine innere Wand (16) für einen Übergangskanal zwischen den Hoch- und Niederdruckturbinen eines Mehrrotorgasturbinentriebwerks. Die innere Wand (16) ist aus mehreren aufeinander ausgerichteten Segmenten (18) aufgebaut, die mit den inneren Deckbändern (20) der Leitschaufelgruppen (22) der Niederdruckturbine verschraubt sind. Die Segmente (18) sind an einem vorderen und an einem hinteren Kegel (34, 42) befestigt, wobei einer der Kegel fest mit den Segmenten verschraubt ist und der andere Kegel in bezug auf die Segmente frei axial und radial beweglich ist. Die Kegel (34, 42) tragen an ihren inneren Rändern ein Dichtelement (70), das mit einem umlaufenden Teil (60) an einem Niederdruckrotor zusammenwirkt.



DE 37 00 668 A 1

1. Übergangskanaldichtvorrichtung zwischen den Hoch- und Niederdruckturbinenrotoren in einem Mehrrotortriebwerk, das in Gruppen angeordnete Niederdruckturbinenleitschaufeln hat, wobei jede Gruppe an einem inneren Deckband befestigt ist, **gekennzeichnet durch** mehrere Segmente (18), die in einem Ring angeordnet sind, die innere Wand (16) des Übergangskanals bilden und jeweils mit einem der Deckbänder (20) verschraubt sind, einen vorderen Kegel (34), der an den vorderen Teilen der Segmente (18) befestigt ist und sich von diesen aus nach innen erstreckt, einen hinteren Kegel (42), der an dem vorderen Kegel (34) an dessen innerem Rand befestigt ist und eine Verbindung mit den Segmenten (18) nahe den Deckbändern (20) hat, und ein Dichtelement (40, 70), das an den inneren Rändern der Kegel (34, 42) befestigt ist.
2. Übergangskanaldichtvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindung zwischen dem hinteren Kegel (42) und den Segmenten (18) Bewegungsfreiheit sowohl in axialer als auch in radialer Richtung läßt.
3. Übergangskanaldichtvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Kegel (34, 42) durchgehend sind, an ihren inneren Rändern miteinander verschraubt sind und eine Tragvorrichtung für die Segmente (18) bilden.
4. Übergangskanaldichtvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der hintere Kegel (42) Schlitze (46) an seinem Umfang hat und daß die Segmente (18) und die Deckbänder (20) durch Schrauben (32) zusammengehalten werden, über die die Schlitze (46) passen.
5. Übergangskanaldichtvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Segmente (18) und die Deckbänder (20) Flansche (24, 26) haben, durch die sie miteinander verbunden sind und die gegenseitigen Abstand haben, um zwischen sich das äußere Ende des hinteren Kegels (42) aufzunehmen.
6. Übergangskanaldichtvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Segmente (18) und die Deckbänder (20) Flansche (24, 26) haben, durch die sie miteinander verschraubt sind, wobei diese Flansche (24, 26) gegenseitigen Abstand aufweisen, um den äußeren Rand des hinteren Kegels (42) zwischen sich aufzunehmen, und daß der äußere Rand des hinteren Kegels (42) Schlitze (46) hat, die über die Schrauben (32) passen, welche die Segmente (18) und die Deckbänder (20) zusammenhalten.

Beschreibung

In einer mehrere Rotoren aufweisenden Gasturbine ist in dem Raum zwischen dem Hochdruckturbinenrotor und dem Niederdruckturbinenrotor die Innenwand des Gasweges aus Segmenten aufgebaut, die mit den inneren Deckbändern oder Mänteln der Niederdruckturbinenleitschaufelsätze verschraubt sind, und trägt eine Tragvorrichtung aus entgegengesetzten Kegeln für die Dichtung, die mit einer umlaufenden Dichtung an einem Niederdruckrotor zusammenwirkt.

Zum Minimieren der Leckage in diesem Bereich ist es

notwendig, an mehreren Stellen abzudichten und die bauliche Dauerhaftigkeit der Anordnung unter Betriebsbelastungen aufrechtzuerhalten. Die Dichtstellen befinden sich zwischen dem Hochdruckturbinenauslaßströmungsweg und dem Hohlraum hinter der Hochdruckturbinenscheibe, zwischen diesem Hohlraum und dem Hohlraum vor der Niederdruckturbinenscheibe, zwischen dem Übergangskanal und dem Raum innerhalb des Kanals und zwischen einem Raum innerhalb der Niederdruckturbinenleitschaufel und dem Hohlraum vor der Niederdruckturbinenscheibe. Zum Gesteuern der notwendigen thermischen Ausdehnung muß Freiheit für eine Relativbewegung zwischen den Teilen der Konstruktion bestehen und trotzdem ein genauer Abstand zwischen den verschiedenen Dichtelementen und anderen Teilen der Konstruktion gewährleistet sein. Das Reduzieren der Leckage in diesen Gebieten wird die Gesamtleistung des Triebwerks beträchtlich steigern.

Die Erfindung schafft eine Kanaldichtung, die aus mehreren Segmenten aufgebaut ist, welche gemeinsam eine konische Innenwand für den Gasweg zwischen der Hoch- und der Niederdruckturbine bilden. Diese Segmente sind mit einem Fortsatz der inneren Deckbänder der Plattformen der mehreren Gruppen von Niederdruckleitschaufeln verschraubt und erstrecken sich vorderhalb derselben. Diese Segmente sind nahe ihren vorderen Enden mit einem vorderen Kegel verschraubt, der als Schubausgleichsdichtungsträger dient. Hinten ist jedes Segment mit einem hinteren Blechkegel verschraubt, der an den Leitschaufeldeckbandverbindungen mit den Segmenten radial und axial frei ist, um Wärmespannungen zu minimieren. Der vordere und der hintere Kegel sind an ihren inneren Enden miteinander verschraubt. Der vordere Kegel kann ein Dichtelement tragen, das mit einer Hochdruckturbinenscheibe zusammenwirkt, und der hintere Kegel kann ein Dichtelement tragen, das mit Teilen an der Niederdruckturbinenscheibe zusammenwirkt.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird im folgenden unter Bezugnahme auf die Zeichnungen näher beschrieben. Es zeigt

Fig. 1 eine Längsschnittansicht eines Teils eines Gasturbinenriebwerks, und

Fig. 2 eine Schnittansicht nach der Linie 2-2 in Fig. 1.

Fig. 1 zeigt eine Zweitstufenturbine 2 eines Hochdruckrotors mit einer Scheibe 4 und einem Kranz von Laufschaufeln 6 an deren Umfang. Laufschaufeldeckbänder oder -mäntel 8 haben nach hinten abstehende Flansche, die so ausgerichtet sind, daß sie eine ringförmige Rippe 10 bilden, die als Dichtelement dient, was im folgenden noch näher beschrieben ist.

Gas aus der Hochdruckturbine tritt in einen Gasweg 12 ein, der zu der Niederdruckturbine führt und durch eine äußere Wand 14 und eine aus mehreren Segmenten 18 (vgl. Fig. 2) aufgebaute innere Wand 16 gebildet ist. Vorzugsweise ist ein Segment an einem inneren Deckband 20 jeder Leitschaufelgruppe 22 befestigt. Jede Gruppe weist im allgemeinen zwei oder drei Leitschaufeln auf, so daß die Zahl der Segmente 18 kleiner ist als die Zahl der einzelnen Leitschaufeln.

Die Segmente 18 haben Flansche 24 an ihren hinteren Enden, die mit passenden Flanschen 26 an den Leitschaufeldeckbändern 20 verschraubt sind. Die Flansche 24 und 26 werden durch ein vorstehendes Ende 28 des Segments 18, das an dem Deckband 20 anliegt, und durch ein Schulterschraubendistanzstück 30, das zwischen den Flanschen angeordnet ist, auf Abstand gehalten.

ten. Die Schulterschrauben 32 halten die Teile mittels einer D-Mutter 33 und einer Mutter 35 zusammen. Das Distanzstück 30 ist an der Schulterschraube 32 angeformt.

Die Segmente 18 und die Leitschaufeldeckbänder 20 dienen zum Haltern eines vorderen Kegels 34, der an seinem äußeren Ende an Flanschen 36 an und nahe dem vorderen Ende der Segmente 18 gehalten wird, und Schrauben 38 halten diesen Kegel an den Segmenten 18 fest. Die Schrauben 38 halten außerdem ein Dichtelement 40 fest, das sich nach vorn erstreckt und mit der Dichtrippe 10 zusammenwirkt. Der innere Rand des vorderen Kegels 34 ist mit dem inneren Rand eines hinteren Kegels 42 mittels Schrauben 44 verschraubt. Der hintere Kegel 42 erstreckt sich nach außen und hat Schlitz 46 in seinem äußeren Umfang, die sich über die Schulterschrauben 32 erstrecken, so daß er durch diese geführt wird. Die Axialbewegung des hinteren Kegels 42 wird durch seine Position zwischen den beiden Flanschen 24 und 26 begrenzt. Die axiale und die radiale Freiheit in diesem Punkt gestattet die notwendige thermische Ausdehnung während des Turbinenbetriebes.

Die Schrauben 44 an den inneren Rändern der Kegel 34, 42 halten außerdem einen Dichtzylinder 48, der durch eine mit Flansch versehene Dämpfungsvorrichtung 50 versteift ist, der ebenfalls durch die Schrauben 44 festgehalten wird. Der Dichtzylinder 48 wirkt mit einem ringförmigen Dichtelement 52 zusammen, das durch den Niederdruckrotor gehalten ist und Dichtrippen 54 aufweist, die mit dem Dichtzylinder 48 zusammenwirken. Der Niederdruckrotor trägt außerdem eine Erststufenrotorscheibe 56, die Laufschaufeln 58 an ihrem Umfang hat, stromabwärts des Kranzes von Leitschaufeln 22, und die Rotorscheibe 56 trägt auf ihrer stromaufwärtigen Seite einen Ring 60, der eine Dichtrippe 62 hat, welche mit einer Dichtfläche 64 an den inneren Seiten der Deckbänder 20 zusammenwirkt. Der Ring 60 hat eine nach innen gewandte Fläche 66, die mit einer Dichtrippe 68 an dem hinteren Rand eines Ringes 70 zusammenwirkt, der an dem hinteren Kegel 42 mittels Nieten 72 befestigt ist.

Auf diese Weise steuert das Dichtelement 40 die Leckage zwischen dem Gasweg 12 an dem stromabwärtigen Ende der Hochdruckturbine und dem Hohlraum A hinter der Hochdruckturbinenscheibe 4. Die Kegel 34 und 42 und die Dichtung an dem Zylinder 48 begrenzen die Leckage aus dem Hohlraum A zu dem Hohlraum B vor der Niederdruckscheibe. Die Kegel 34, 42 begrenzen außerdem die Leckage direkt aus dem Raum C zwischen den Scheiben, weil diese Kegel durchgehend sind und weil bei keiner Leckage aus dem Raum C ein Minimum an Leckage vorbei an den zusammenpassenden Rändern der Segmente 18 auftritt. Der Dichtring 70 minimiert die Leckage aus dem Raum B in den Raum D außerhalb des Ringes 70, und das minimiert die Leckage zwischen dem Raum B und dem Gasweg 12. Die Abstützung der Konstruktion an den Segmenten 18, die ihrerseits an den Leitschaufeldeckbändern 20 abgestützt sind, ergibt eine sichere Anordnung, die die Dichtelemente auf wirksamste Weise festhält und trotzdem die notwendigen thermischen Abmessungsänderungen gestattet. Die Konstruktion erfüllt die Haltbarkeitsanforderungen an Hochdruckturbinen und sorgt für die notwendige Abdichtung an den verschiedenen beschriebenen Stellen.

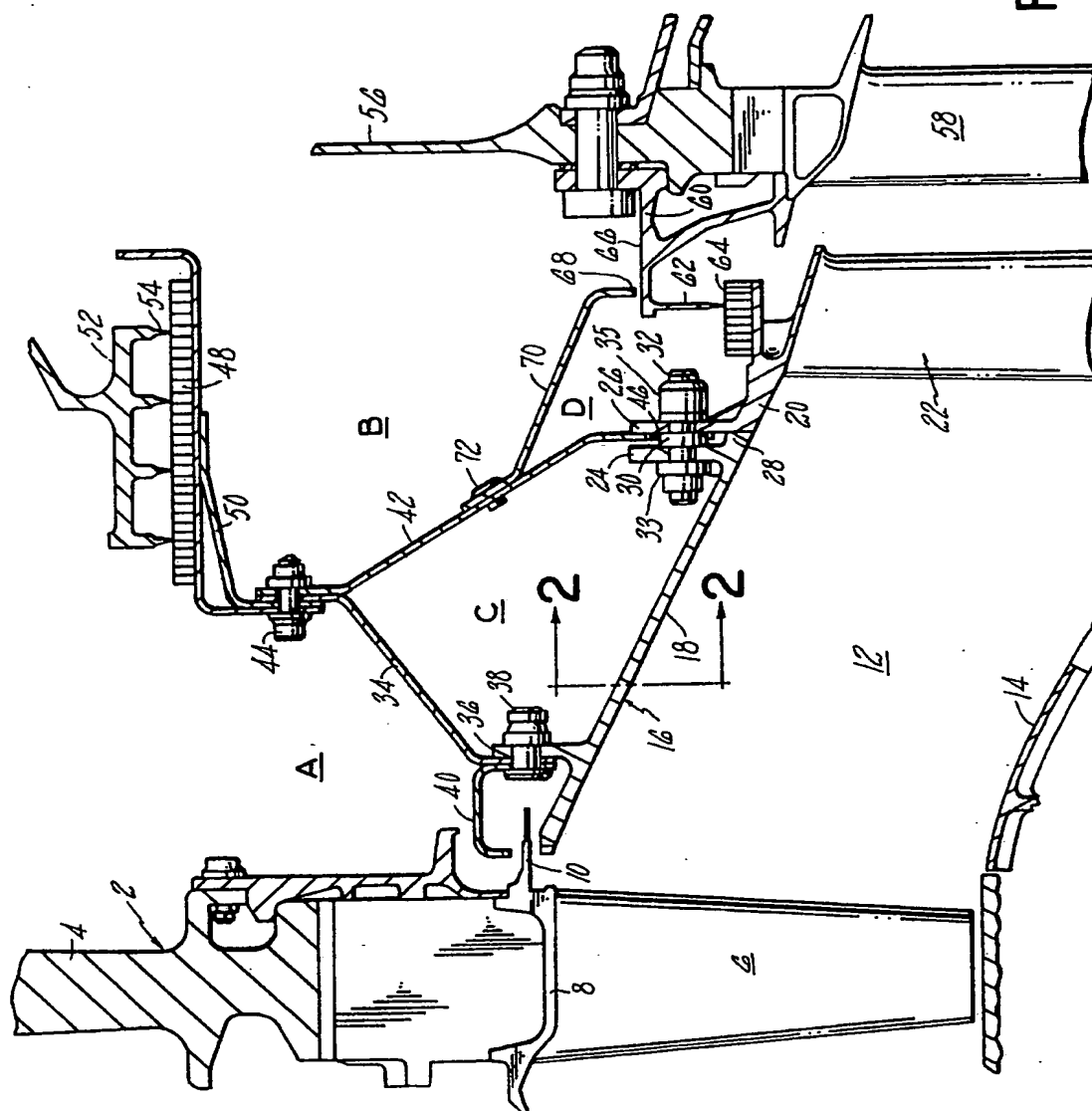
- Leerseite -

Num.
Int. Cl.
Anmeldetag:
Offenlegungstag:

37 00 668
F 02 C 7/28
12. Januar 1987
23. Juli 1987

3700668

FIG. 1



Best Available Copy

3700668

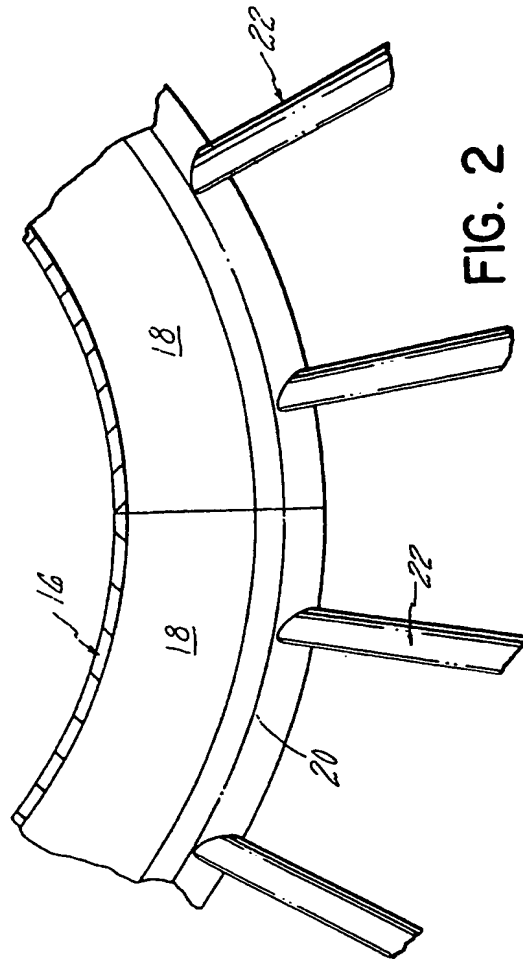


FIG. 2

Best Available Copy